

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-229983

(43) 公開日 平成9年(1997)9月5日

Best Available Copy

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 R 31/00			G 0 1 R 31/00	
F 0 2 D 45/00	3 7 0		F 0 2 D 45/00	3 7 0 C
	3 8 0			3 8 0
G 0 1 M 17/007			G 0 1 M 17/00	J
G 0 1 R 31/28			G 0 1 R 31/28	H
審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 11 頁)				

(21) 出願番号 特願平8-38243

(22) 出願日 平成8年(1996)2月26日

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 石井 聡

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動

車株式会社内

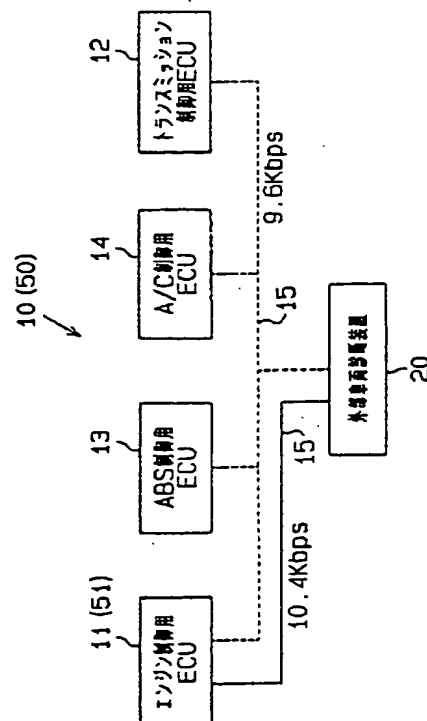
(74) 代理人 弁理士 恩田 博宣

(54) 【発明の名称】 車両用電子制御装置の故障診断装置

(57) 【要約】

【課題】 相互に通信回線で接続され通信回路網を形成している複数の電子制御装置のうち、少なくとも1つの電子制御装置が複数の通信速度に対応可能であり、また、複数の通信速度に対応可能な電子制御装置が複数の通信速度の中から迅速に通信速度を決定することができる車両用電子制御装置の故障診断装置を提供すること。

【解決手段】 エンジン制御用 ECU 11 は、装置アドレス信号が自己を指定する信号の場合には、装置アドレス信号の所定のアドレスに格納されている通信速度データに基づいて、10.4 kbps、及び 9.6 kbps の通信速度のうち外部車両診断装置 20 が要求している通信速度を識別する。そして、その通信速度を外部車両診断装置 20 とのデータの送受に用いる通信速度に定める。



文松 VS
6128560

【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両に搭載された複数の電子制御装置と、複数の電子制御装置のうち少なくとも一つの電子制御装置に接続されるとともに、各電子制御装置に発生した故障を検出する故障検出装置とを備えた車両用電子制御装置の故障診断装置において、前記複数の電子制御装置は、前記各電子制御装置間における信号の送受信を許容する通信回線によって相互に接続される通信回路網を形成し、前記故障検出装置が接続される電子制御装置は、前記故障診断装置から送信された低速初期化信号に基づいて前記故障診断装置との通信速度を決定する通信速度決定手段を備えたことを特徴とする車両用電子制御装置の故障診断装置。

【請求項2】 請求項1に記載の車両用電子制御装置の故障診断装置において、前記通信速度決定手段は、前記低速初期化信号が有するパルス巾に基づいて通信速度を変更することを特徴とする車両用電子制御装置の故障診断装置。

【請求項3】 請求項1又は請求項2に記載の車両用電子制御装置の故障診断装置において、前記複数の電子制御装置は、前記通信回路網を介して第1通信速度で信号の送受信を実行し、前記故障検出装置が接続される電子制御装置と、前記故障検出装置とは第2通信速度で信号の送受信を実行し、前記通信速度決定手段は、前記故障診断装置から送信された低速初期化信号に基づき前記故障診断装置との通信速度を第1通信速度、あるいは第2通信速度のいずれかに決定することを特徴とする車両用電子制御装置の故障診断装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、車両に搭載されている各種電子制御装置の故障を診断する車両用電子制御装置の故障診断装置に関し、さらに詳細には、通信回路網により相互に接続されている電子制御装置を備えた車両に好適な車両用電子制御装置の故障診断装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、車両の電子制御化が進んでおり、エンジン制御用電子制御ユニット（ECU）、トランスミッション制御用ECU、アンチロックブレーキシステム（ABS）制御用ECU等の各種ECUが車両に搭載されている。これらECUは、それぞれ対応する装置に対して指令信号を送信することにより、各装置を適正に制御している。したがって、工場出荷時には、これら各ECUが正常に動作するか否かを診断する必要があり、また、車両に不具合が発生した場合には、各ECUに格納されたデータを読み出して不具合の原因を解明する必要がある。

【0003】従来、これら各ECUの診断は、外部車両診断装置を、個々のECUが有する外部車両診断装置通信ポートに接続することにより行われ、各ECUと外部車両診断装置間の通信速度は125bps程度と低速であった。このような低速の通信速度下では、ECUに備えられたCPUによってデータを読み取ることができるので、各ECUに通信用ICを別途備える必要はなかった。

【0004】ところで、現在、カルフォルニア州大気資源局（CARB）は、外部車両診断装置とエンジン制御用ECU間におけるダイアグ通信に関して、10.4kbit/sec（kbps）の通信速度でデータの授受を行うことを義務づけている。このように、通信速度が高くなると、CPUによってデータの読み取りを行うことは不可能となり、エンジン制御用ECUに別途通信用ICを備える必要が生じる。

【0005】したがって、従来、CARBの規制を満たす必要のある対米輸出車両には、通信用ICを付加したエンジン制御用ECUを搭載し、国内向け車両には、一般的なエンジン制御用ECUを搭載していた。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、対米用と国内用とで異なる種類のエンジン制御用ECUを採用すると、開発費の増加、製品管理の複雑化等の問題が発生してくる。また、近年、北米生産車両が国内に輸入されることは特別なことではなくなってきており、対米用ECUを搭載した車両が国内に輸入された場合には、車両点検時に国内の外部車両診断装置では、対応できない事態が発生してしまう。

【0007】それならば、エンジン制御用ECUに関しては、生産地、販売地を問わず、10.4kbpsの通信速度に対応するエンジン制御用ECUを採用すれば良いように思われる。

【0008】ところが、近年、車載ECU間における相互のデータ交換を実現するために、各ECUを通信回線で相互に接続し通信回路網を形成する技術が提案されている。ここで、我が国における通信回路網では、9.6kbpsの通信速度が一般的に採用されているため、車載ECUも9.6kbpsの通信速度に対応する必要がある。

【0009】したがって、エンジン制御用ECUを通信回路網に組み込むためには、エンジン制御用ECUが9.6kbpsの通信速度に対応していなければならないことになる。

【0010】この結果、エンジン制御用ECUは、10.4kbps、及び9.6kbps双方の通信速度に対応する必要が生じるが、ハードウェアによって異なる通信速度に対応する場合には、ECUに通信用ICを2つ搭載しなければならず、コストがかさむという問題が生じてくる。したがって、ソフトウェア（プログラム）

によって一つの通信用ICの通信速度を切り替えることが要求されることとなる。

【0011】また、プログラムによって通信速度を切換える場合、通信速度が決定していない状態にあっては、通常のI/O処理で信号処理を行うことが要求される。さらに、ECUが通信回路網を形成している場合には、所望のECUとデータの送受を実行する前に、所望のECUを複数のECUの中から指定しなければならない。

【0012】ここで、国際標準化機構（ISO）は、「所定のECUを指定する方式（通信速度を選択する方式でない）」として、初期化プロセスでは5bpsという低い通信速度で実行することを規定している。

【0013】かかる通信速度では、1byteのデータが確定するまでに2秒程度の時間を要していた。したがって、ISOの規格の下、通信回路網を形成しているECUとの間で通信速度を決定する場合には、ECUを指定した後、通信速度を決定しなければならず、通信速度の決定に時間を要していた。この結果、工場出荷検査時には、ECUの診断に時間を割かなければならず、他の工程に影響を及ぼすという問題があった。この問題を解決するためには、初期化プロセスをより高速な通信速度環境下で行えば良いように思われる。

【0014】しかしながら、将来、ISO規格に準拠することが法的に求められる可能性もあり、ISO規格で規定されている低い通信速度に準拠して通信速度を決定することが求められる。

【0015】本発明は、上記した従来技術の問題点を解決するためになされたものであり、相互に通信回線で接続され通信回路網を形成している複数の電子制御装置のうち、少なくとも1つの電子制御装置が複数の通信速度に対応することができる車両用電子制御装置の故障診断装置を提供することを目的とする。また、複数の通信速度に対応可能な電子制御装置が複数の通信速度の中から迅速に通信速度を決定することができる車両用電子制御装置の故障診断装置を提供することを目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために請求項1に記載の発明に係る車両用電子制御装置の故障診断装置は、車両に搭載された複数の電子制御装置M1と、複数の電子制御装置M1のうち少なくとも一つの電子制御装置M1に接続されるとともに、各電子制御装置M1に発生した故障を検出する故障検出装置M2とを備えた車両用電子制御装置の故障診断装置において、前記複数の電子制御装置M1は、前記各電子制御装置M1間における信号の送受信を許容する通信回線M3によって相互に接続される通信回路網を形成し、前記故障検出装置M2が接続される電子制御装置M1は、前記故障診断装置から送信された低速初期化信号に基づいて前記故障診断装置との通信速度を決定する通信速度決定手段M4を備えたことを特徴としている。

【0017】本請求項に係る車両用電子制御装置の故障診断装置では、複数の電子制御装置M1が車両に搭載されており、各電子制御装置M1は、通信回線M3によって相互に接続されることにより通信回路網を形成している。したがって、各電子制御装置M1は通信回路網を介して相互に信号の送受信を実行する。

【0018】また、故障検出装置M2は、複数の電子制御装置M1のうち、少なくとも一つの電子制御装置M1と接続され、低速初期化信号を電子制御装置M1に向けて送信する。故障検出装置M2が接続された電子制御装置M1は、通信速度決定手段M4を備えており、通信速度決定手段M4は、低速初期化信号に基づいて故障診断装置との通信速度を決定する。

【0019】そして、通信速度が決定した後は、故障検出装置M2が接続された電子制御装置M1と故障検出装置M2との間で信号の送受信が実行され、故障診断装置は受信した信号に基づいて各電子制御装置M1の故障を検出する。なお、低速初期化信号としては、たとえば、国際標準化規格（ISO）における「所定のECU（電子制御装置）を指定する方式（通信速度を選択する方式でない）」（ISO9141）に準拠した5bit/sec（bps）が好適である。

【0020】また、請求項2に記載の発明に係る車両用電子制御装置の故障診断装置は、請求項1に記載の車両用電子制御装置の故障診断装置において、前記通信速度決定手段M4は、前記低速初期化信号が有するパルス巾に基づいて通信速度を変更することを特徴としている。

【0021】本請求項に係る車両用電子制御装置の故障診断装置では、通信速度決定手段M4は、通信速度を決定するに当たり、低速初期化信号が有するパルス巾に基づいて通信速度を決定する。

【0022】したがって、通信速度決定手段M4は、故障診断装置から送信された低速初期化信号を受け取ると同時に通信速度を決定することが可能となり、通信速度の決定が迅速に実行される。

【0023】さらに、請求項3に記載の発明に係る車両用電子制御装置の故障診断装置は、請求項1又は請求項2に記載の車両用電子制御装置の故障診断装置において、前記複数の電子制御装置M1は、前記通信回路網を介して第1通信速度で信号の送受信を実行し、前記故障検出装置M2が接続される電子制御装置M1と、前記故障検出装置M2とは第2通信速度で信号の送受信を実行し、前記通信速度決定手段M4は、前記故障診断装置から送信された低速初期化信号に基づき前記故障診断装置との通信速度を第1通信速度、あるいは第2通信速度のいずれかに決定することを特徴としている。

【0024】本請求項に係る車両用電子制御装置の故障診断装置では、複数の電子制御装置M1は、通信回路網を介して第1通信速度で信号の送受信を実行する。また、故障検出装置M2が接続された電子制御装置M1と

故障診断装置とは、第2通信速度で信号の送受信を実行する。

【0025】通信速度決定手段M4は、故障診断装置から送信された低速初期化信号に基づいて、第1通信速度、あるいは第2通信速度のいずれかを故障診断装置との通信速度として決定する。したがって、故障検出装置M2は、故障診断装置が接続された電子制御装置M1、及び通信回路網を介して他の電子制御装置M1と通信を行う必要がある場合には、故障診断装置が接続された電子制御装置M1に対して、通信速度決定手段M4が第1通信速度を選択する低速初期化信号を送信する。この結果、通信回路網を介した信号の送受信が故障診断装置、及び各電子制御装置M1間で実行される。

【0026】これに対して、故障検出装置M2は、故障診断装置が接続された電子制御装置M1と第2通信速度で信号の送受信を実行する必要がある場合には、故障診断装置が接続された電子制御装置M1に対して、通信速度決定手段M4が第2通信速度を選択する低速初期化信号を送信する。この結果、故障診断装置と故障診断装置が接続された電子制御装置M1との間の信号の送受信は第2通信速度で行われる。

【0027】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る車両用電子制御装置の故障検出装置を具体化したいくつかの発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0028】先ず、第1の発明の実施の形態に係る車両用電子制御装置の故障検出装置10について図2及び図3を参照して説明する。ここで、図2は本発明の実施の形態に係る車両用電子制御装置の故障検出装置10の概略構成を示すシステム図であり、図3はエンジン制御用電子制御装置（ECU）11の概略構成を示すブロック図である。

【0029】図2に示すように、エンジン制御用ECU11、トランスミッション制御用ECU12、ABS制御用ECU13、及びエアコン制御用ECU14は、相互にシリアルデータバス15によって接続されており、ローカルエリアネットワーク（LAN）を形成している。そして、各ECU11、12、13、14間における信号（データ）の送受は、図2に破線で示すように、9.6kbit/sec（kbps）の通信速度で実行される。

【0030】また、本発明の実施の形態では、各ECU11、12、13、14は、自身に接続されている各種装置に発生した異常を検出し、これを記憶する自己診断（ダイアグノーシス）機能を有しており、外部車両診断装置20によって各ECU11、12、13、14に記憶された異常データが取り出しされる。

【0031】各ECU11、12、13、14に発生した故障を検出するための外部車両診断装置20は、マスタECUとして機能するエンジン制御用ECU11とパ

ラレルデータバス16を介して接続される。この外部車両診断装置20は、ISO9141の規格に準拠して5bit/sec（bps）の初期化信号をエンジン制御用ECU11に向けて送信する。また、図2に実線で示すように、CARBの規制に準拠するために、エンジン制御用ECU11と外部車両診断装置20との間におけるデータの送受は、10.4kbpsで実行されることもある。

【0032】続いて、エンジン制御用ECU11の構成について図3を参照して詳述する。このエンジン制御用ECU11によって通信速度決定手段が実現される。エンジン制御用ECU11は、外部通信回路から送信された装置アドレス信号に対応して通信速度を決定する第1通信速度決定プログラム、各種センサ21により検出された車両の運転状態を用いて燃料の噴射タイミング、噴射量等を決定する燃料噴射制御処理プログラム等を格納したROM110を有している。

【0033】また、エンジン制御用ECU11は、ROM110に格納された各種制御プログラムに基づいて演算処理を実行するCPU111、CPU111での演算結果、各センサから入力されたデータ等を一時的に記憶するRAM112、図示しないエンジンの停止時に保存すべきデータを記憶するバックアップRAM113を有している。さらに、エンジン制御用ECU11はパラレルデータとシリアルデータ間のデータ形式の交換を行うためのシリアル通信コントローラ114を備えている。

【0034】そして、CPU111、ROM110、RAM112、バックアップRAM113、及びシリアル通信コントローラ114は、双方向バス115を介して互いに接続されるとともに、入出力インターフェース116と接続されている。

【0035】入出力インターフェース116には、各種センサ21が接続されており、各種センサ21から出力された信号がアナログ信号である場合には、図示しないA/Dコンバータによってデジタル信号に変換された後、双方向バス115に出力される。

【0036】また、入出力インターフェース116には、インジェクタ22等の外部回路が接続されており、これら外部回路は、CPU111において実行された制御プログラムの演算結果に基づいて作動制御される。

【0037】シリアル通信コントローラ114には、外部車両診断装置20を接続するためにコネクタ117が備えられており、外部車両診断装置20からエンジン制御用ECU11へ向けて送信されたのはパラレルデータは、シリアル通信コントローラ114によってシリアルデータに交換され、エンジン制御用ECU11から外部車両診断装置114へ向けて送信されたシリアルデータは、シリアル通信コントローラ114によってパラレルデータに交換される。

【0038】次に、エンジン制御用ECU11によって

実行される外部車両診断装置20とエンジン制御用ECU11間の初期化処理を介した通信速度決定処理について図4及び図5を参照して説明する。ここで、図4はエンジン制御用ECU11が実行する第1通信速度決定処理プログラムのフローチャートであり、図5は外部車両診断装置20とエンジン制御用ECU11間の通信手順を示すタイムチャートである。

【0039】なお、図4のフローチャート中「S」はステップを意味するものとする。また、図5中上段は外部車両診断装置20が送信する信号波形を、下段はエンジン制御用ECU11が送信する信号波形を示している。

【0040】図5に示すように、外部車両診断装置20は、シリアル通信コントローラ114を介して、先ず1bitのスタートビット信号(Low信号)を、続いて初期化のための8bitの装置アドレス信号(Hi信号)を5bpsの速度でシリアルデータバス15に送信する。

【0041】このとき、車載されている各ECU11、12、13、14は、シリアルデータバス15を監視しており、スタートビット信号を検出した後に、送信された信号(シリアルデータ)の読み込みを実行する。そして、装置アドレス信号を読み込んだ各ECU11、12、13、14は、読み込んだ装置アドレス信号の所定のアドレスに格納されている装置アドレスデータに基づいて、装置アドレス信号が自己を指定する信号であるかを判定する。

【0042】外部車両診断装置20は、8bitの装置アドレス信号を送信した後、2bitのストップビット信号(Hi信号)をシリアルデータバス15に対して送信する。したがって、通信速度を決定するまでに要する時間T2は、2.2秒となる。

【0043】ここで、本発明の実施の形態では、初期化処理時における装置アドレス信号は、マスタECUとして機能するエンジン制御用ECU11によって認識され、エンジン制御用ECU11と外部車両診断装置20との間でデータリンクが確立するものとする。

【0044】したがって、エンジン制御用ECU11は、スタートビット信号を検出するまでシリアルデータバス15の監視を続け(S100:NO)、スタートビット信号を検出すると(S100:YES)、装置アドレス信号を読み込む(S110)。続いて、読み込んだ装置アドレス信号の所定のアドレスに格納されている装置アドレスデータから送信された装置アドレス信号が自己を指定するものであるかを判定する(S120)。

【0045】そして、読み込んだ装置アドレス信号が自己を指定する装置アドレス信号でないと判定した場合には(S120:NO)、以後の処理を実行することなくプログラムを終了する。但し、本発明の実施の形態では、前述したとおり、初期化処理時には必ずエンジン制

御用ECU11と外部車両診断装置20との間でデータリンクが確立される。

【0046】したがって、エンジン制御用ECU11は、読み込んだ装置アドレス信号は自己を指定する装置アドレス信号であると判定する(S120:YES)。さらに、装置アドレス信号の所定のアドレスに格納されている通信速度データに基づいて、10.4kbps、及び9.6kbpsの通信速度のうち外部車両診断装置20が要求している通信速度を識別し、その通信速度を外部車両診断装置20とのデータの送受に用いる通信速度に定める(S130)。

【0047】そして、エンジン制御用ECU11は、通信速度を指定する同期信号SYNC、キーワード信号KW1、キーワード信号KW2を確認信号として外部車両診断装置20に向けて送信する(S140)。

【0048】ここで、外部車両診断装置20とエンジン制御用ECU11間での通信のみが要求される場合には、10.4kbpsの通信速度を要求する装置アドレス信号がエンジン制御用ECU11に向けて送信される。一方、外部車両診断装置20と各ECUとの通信が要求される場合には、9.6kbpsの通信速度を要求する装置アドレス信号がエンジン制御用ECU11に向けて送信される。

【0049】続いて、同期信号SYNC、キーワード信号KW1、キーワード信号KW2を受信した外部車両診断装置20は、キーワード信号KW2を確認した後、キーワード信号KW2の反転信号をエンジン制御用ECU11に向けて送信する。

【0050】エンジン制御用ECU11は、キーワード信号KW2の反転信号を受信、確認した後、装置アドレス信号の反転信号を外部車両診断装置20に向けて送信し(S150)、初期化処理が終了する。したがって、各ECUに対する初期化処理と同時に複数の通信速度の中から用いる通信速度を決定することができる。

【0051】そして、通信速度が決定した後、通常のデータの送受が実行される(S160)。ここで、通信速度が10.4kbpsに定まった場合には、外部車両診断装置20とエンジン制御用ECU11との間でデータリンクが確立するので、外部車両診断装置20は、要求信号をエンジン制御用ECU11に向けて10.4kbpsの通信速度で送信し、要求信号を受信したエンジン制御用ECU11は、応答信号を外部車両診断装置20に向けて10.4kbpsの通信速度で送信する。

【0052】かかる信号の送受の繰り返しによって、エンジン制御用ECU11に記憶された故障に関する情報(診断データ)が外部車両診断装置20に読み出しされ、診断データに基づいて故障の内容が診断される。

【0053】これに対して、通信速度が9.6kbpsに定まった場合には、外部車両診断装置20と各ECU11、12、13、14によってネットワークが形成

されるので、外部車両診断装置20は、読み出しを行いたいECUの装置アドレス信号を9.6kbpsの通信速度でシリアルデータバス15に送信し、該当するECUがこれに応答することによってデータリンクが確立する。そして、両者の間では9.6kbpsの通信速度でデータの送受が実行され、ECUが記憶している診断データに基づいて故障の内容が診断される。

【0054】次に、第2の発明の実施の形態に係る車両用電子制御装置の故障検出装置50について図を参照して説明する。本発明の実施の形態に係る車両用電子制御装置の故障検出装置50は、ISOの規格に準拠しつつ、通信速度を迅速に決定する第2通信速度決定処理プログラムを備えている点に特徴を有している。

【0055】なお、本発明の実施の形態に係る車両用電子制御装置の故障検出装置50の基本的構成は、第1の発明の実施の形態に係る車両用電子制御装置の故障検出装置10の構成と同様であるから、同一の構成要素には、第1の発明の実施の形態で用いた符号と同一の符号を付して説明を省略する。

【0056】エンジン制御用ECU51は、外部車両診断装置20から送信された装置アドレスに対応してより迅速に通信速度を決定する第2通信速度決定プログラム、各種センサにより検出された車両の運転状態を用いて燃料の噴射タイミング、噴射量を決定する燃料噴射制御処理プログラム等を格納したROM510を有している。

【0057】続いて、エンジン制御用ECU51によって実行される外部車両診断装置20とエンジン制御用ECU51間の初期化処理を介した通信速度決定処理について図6及び図7を参照して説明する。ここで、図6はエンジン制御用ECU51が実行する第2通信速度決定処理プログラムのフローチャートであり、図7は外部車両診断装置20とエンジン制御用ECU51間の通信手順を示すタイムチャートである。

【0058】なお、図6のフローチャート中、「S」はステップを意味するものとする。また、図7中上段は外部車両診断装置20が送信する信号波形を、下段はエンジン制御用ECU51が送信する信号波形を示している。

【0059】図7に示すように、外部車両診断装置20は、シリアル通信コントローラ114を介して、初期化のための装置アドレス信号(Low信号)を5bpsの速度でシリアルデータバス15に送信する。このとき、車載されている各ECUは、シリアルデータバス15を監視しており、装置アドレス信号、あるいは、通常のスタートビット信号といったLow信号を検出した後に、送信された信号(シリアルデータ)の読み込みを実行する。

【0060】そして、シリアルデータとして装置アドレス信号を読み込んだ各ECU51、12、13、14

は、読み込んだ装置アドレス信号のパルス巾が自己を指定する装置アドレス信号であるか否かを判定する。

【0061】ここで、本発明の実施の形態では、初期化処理時における装置アドレス信号は、マスタECUとして機能するエンジン制御用ECU51によって認識され、エンジン制御用ECU11と外部車両診断装置20との間でデータリンクが確立するものとする。

【0062】したがって、エンジン制御用ECU51は、Low信号を検出するまでシリアルデータバス15の監視を続け(S200:NO)、Low信号を検出すると(S200:YES)、装置アドレス信号を読み込む(S210)。続いて、エンジン制御用ECU51は、読み込んだ装置アドレス信号が自己を指定する装置アドレス信号であるか否かを判定する(S220)。そして、読み込んだ装置アドレス信号が自己を指定する装置アドレス信号でないと判定した場合には(S220:NO)、以後の処理を実行することなくプログラムを終了する。

【0063】但し、本発明の実施の形態では、前述したとおり、外部車両診断装置20は、初期化処理時には必ずエンジン制御用ECU51を指定するので、エンジン制御用ECU51と外部車両診断装置20との間でデータリンクが確立される。

【0064】したがって、エンジン制御用ECU51は、読み込んだ装置アドレス信号は自己を指定する装置アドレス信号であると判定する(S220:YES)。そして、装置アドレス信号のパルス巾に基づいて、外部車両診断装置20の要求する通信速度が、19.2kbps、10.4kbps、あるいは9.6kbpsのいずれであるかを識別し、通信速度を決定する(S230)。

【0065】ここで、装置アドレス信号のパルス巾と通信速度の関係について説明する。本発明の実施の形態では、装置アドレス信号のパルス巾T1が $100 \pm 2 \text{ msec}$ の場合には、9.6kbpsの通信速度を、装置アドレス信号のパルス巾T1が $125 \pm 2 \text{ msec}$ の場合には、19.2kbpsの通信速度を、装置アドレス信号のパルス巾T1が $175 \pm 2 \text{ msec}$ の場合には、10.4kbpsの通信速度をそれぞれ外部車両診断装置20が要求するものとする。

【0066】また、装置アドレス信号のパルス巾T1が200msec(T2)を超える場合には、たとえば、第1の発明の実施の形態で説明したISOの規格に準拠した方法により対象ECU、及び通信速度が決定され、あるいは、5bpsのままでデータの送受が実行される。

【0067】したがって、通信速度の決定に当たっては、装置アドレス信号の所定のアドレスに格納された通信速度データに基づいて通信速度を決定する必要がなく、単に、装置アドレス信号のパルス巾T1(ビット

長)を識別すれば良い。この結果、装置アドレス信号がISOに準拠する5bpsの通信速度の下、初期化処理を実行した場合であっても、迅速に通信速度を決定し得る。

【0068】そして、所定時間経過後、ステップ220にて識別した通信速度の下、エンジン制御用ECU51と外部車両診断装置20との間でデータの送受が実行される(240)。また、通信速度によっては、すなわち、各ECU51、12、13、14間で相互通信を実行可能な9.6kbpsの通信速度下では、データリンクが確立したECUと外部車両診断装置20との間でデータの送受が実行され、ECUが記憶している診断データに基づいて故障の内容が診断される。

【0069】以上、発明の実施の形態に基づき詳細に説明したように第1、及び第2の発明の実施の形態に係る車両用電子制御装置の故障検出装置10、50では、通信速度をソフトウェア、すなわち、第1、第2通信速度決定処理プログラムを実行することにより決定する構成を備えている。

【0070】したがって、複数の通信速度に対応するに際して、ECUに複数の通信用ICを備える必要があるとともに、ハードウェアによって通信速度の切り換えを行う必要のあった従来の故障検出装置と異なり、ECUに一つの通信用ICを備えるだけで複数の通信速度に対応することができる。

【0071】この結果、通信速度の切り換えを容易に行うことが可能となり、また、ECUの汎用化が可能となることによりECUの製造コストを下げることができる。

【0072】また、車両の生産地、販売地によって搭載すべきECUを選択する必要がなくなり、さらに、海外生産の車両が国内に輸入された場合におけるECUの不一致に起因するECU診断不能の事態を回避することができる。

【0073】すなわち、現在、CARBは、外部車両診断装置20とエンジン制御用ECU11間におけるデータの送受を、10.4kbpsの通信速度環境下で実行することを義務付けている。また、ECUのネットワーク化が研究されており、9.6kbpsの通信速度環境下でのネットワークが主流の我が国では、ECUのネットワーク化に際しても9.6kbpsの通信速度に準拠する必要がある。

【0074】したがって、少なくとも、対米車両においては、両者が要求する通信速度に対応する必要があるが、上記各発明の実施の形態を適用することにより、容易に対応することができる。

【0075】また、第1の発明の実施の形態に係る車両用電子制御装置の故障検出装置10では、ISOが定める低速な初期化処理に準拠しつつ通信速度を決定する構成を備えている。

【0076】したがって、将来、車両通信分野がISOの規格に準拠することが法律上要求されることとなっても、特段の対応措置を講じることなくISOの規格を満たすことができる。この結果、将来の規格の動向を考慮することなく本発明を広く車両に適用することができる。

【0077】さらに、第2の発明の実施の形態に係る車両用電子制御装置の故障検出装置50では、装置アドレス信号の所定のアドレスに格納された通信速度データを識別することなく、単に装置アドレス信号のパルス巾(ビット長)だけに基づいてECUが通信速度を決定する構成を備えている。また、外部車両診断装置20と対象ECU間における確認信号の送受を実行しない構成を備えている。

【0078】したがって、装置アドレス信号の所定のアドレスに格納された通信速度データを識別するための時間、確認信号の送受信のための時間が不要となり、通信速度を決定するまでに要する時間を100msec~175msec程度に短縮することができる。従来、通信速度の決定に要していた時間が400msec程度であることを考慮すれば、飛躍的に通信速度決定に要する時間を短縮することができることとなる。

【0079】この結果、msec単位での時間管理が要求される工場検査時に、他の工程に影響を及ぼすことなくECUの診断を行うことができる。以上、発明の実施の形態に基づき本発明を説明したが、本発明の趣旨から逸脱しない範囲で種々の変更改良が可能である。

【0080】(1)上記各発明の実施の形態においては、9.6kbps、10.4kbps、及び19.2kbpsの3つの通信速度を切り換え可能な通信速度として用いたが、この他の通信速度を切り換え可能な通信速度として用いても良い。

【0081】すなわち、上記各発明の実施の形態では、外部車両診断装置20の負荷、及び、現在、一般的に用いられている通信速度を考慮して例示的に用いただけであり、他の通信速度であっても何等問題はない。

【0082】(2)また、上記各発明の実施の形態において外部車両診断装置20は、5bpsの通信速度でエンジン制御用ECU11、51に装置アドレス信号を送信しているが、他の通信速度であっても良い。すなわち、5bpsの通信速度はISO9141の規格に基づいた通信速度であり、ISOの規格が変更になった場合には、変更となったISOの規格に準拠する通信速度を採用すれば良いからである。

【0083】(3)さらに、上記各発明の実施の形態では、エンジン制御用ECU11、51がマスタECUとして機能しているが、外部車両診断装置20とエンジン制御用ECU11、51間における10.4kbpsの通信速度を実現できれば、他のECUがマスタECUとして機能しても良い。

【0084】(4)また、上記各発明の実施の形態において用いたECUは例示であり、他のECU、たとえば、クルーズコントロール用ECU等を備えても良い。なお、以上の発明の実施の形態から把握できる技術的思想について、以下に効果とともに記載する。

【0085】(1)請求項3に記載の車両用電子制御装置の故障診断装置において、前記低速初期化信号は、世界標準化機構に規定される所定の電子制御装置を決定する方式(通信速度を決定する方式ではない)に準拠した通信速度であることを特徴とする車両用電子制御装置の故障診断装置。

【0086】かかる構成を備える場合には、世界標準化機構に準拠しつつ、通信速度を迅速に決定することができる。

【0087】

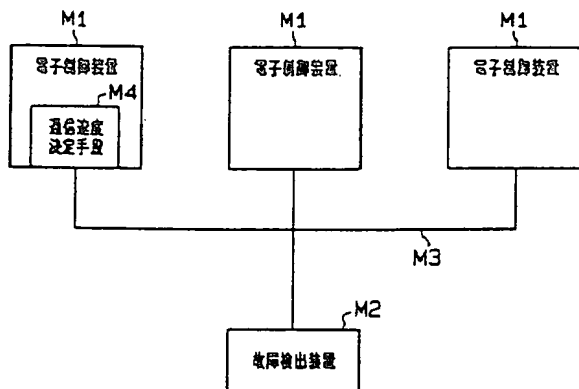
【発明の効果】以上説明したように、請求項1に記載の発明に係る車両用電子制御装置の故障診断装置によれば、相互に通信回路網で接続された複数の電子制御装置のうち、少なくとも1つの電子制御装置が複数の通信速度に対応することができる。

【0088】また、請求項2、及び請求項3に記載の発明に係る車両用電子制御装置の故障診断装置によれば、複数の通信速度に対応可能な電子制御装置が複数の通信速度の中から迅速に通信速度を決定することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る車両用電子制御装置の故障診断装置の基本概念を示す説明図。

【図1】



【図2】 本発明の実施の形態に係る車両用電子制御装置の故障検出装置の概略構成を示すシステム図。

【図3】 エンジン制御用電子制御装置の概略構成を示すブロック図。

【図4】 第1の発明の実施の形態にて実行される第1通信速度決定処理プログラムのフローチャート。

【図5】 第1の発明の実施の形態にて実行される外部車両診断装置とエンジン制御用ECU間の通信手順を示すタイムチャート

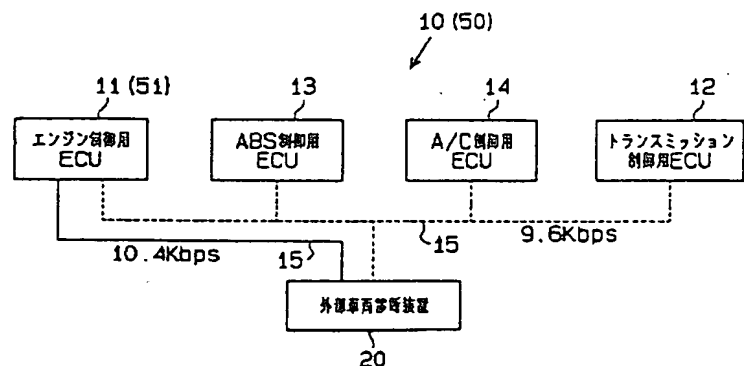
【図6】 第2の発明の実施の形態にて実行される第2通信速度決定処理プログラムのフローチャート。

【図7】 第2の発明の実施の形態にて実行される外部車両診断装置とエンジン制御用ECU間の通信手順を示すタイムチャート。

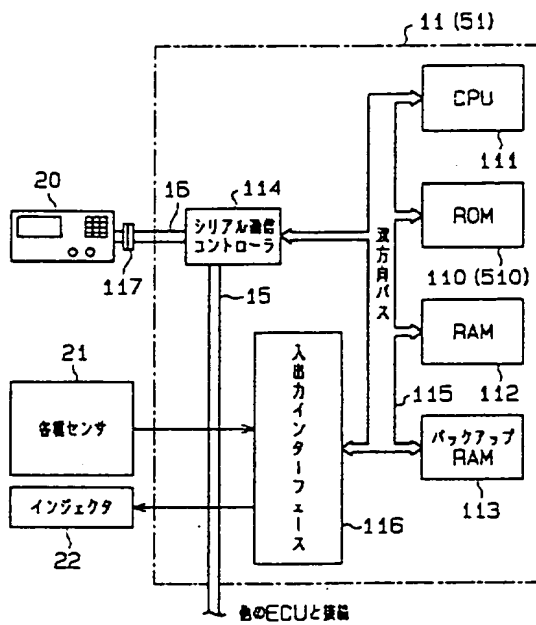
【符号の説明】

10、50…車両用電子制御装置の故障診断装置、11、51…エンジン制御用ECU、12…トランスミッション制御用ECU、13…ABS制御用ECU、14…エアコン制御用ECU、15…シリアルデータバス、16…パラレルデータバス、20…外部車両診断装置、21…各種センサ、22…インジェクタ、110、510…ROM、111…CPU、112…RAM、113…バックアップRAM、114…シリアル通信コントローラ、115…双方向バス、116…入出力インターフェース、117…コネクタ、M1…電子制御装置、M2…故障診断装置、M3…通信回線、M4…通信速度決定手段。

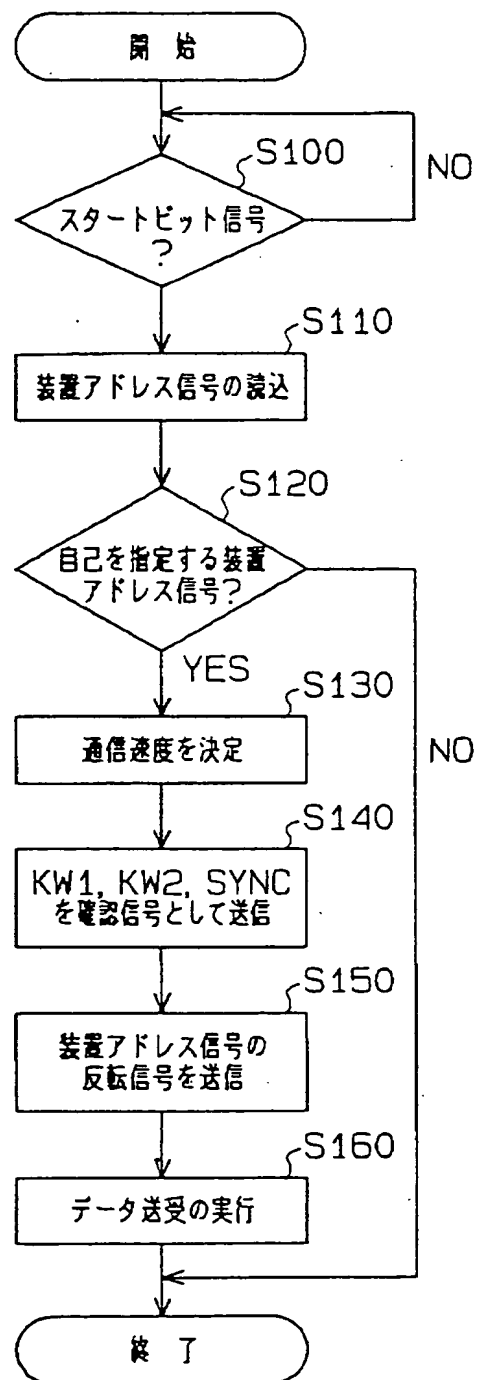
【図2】



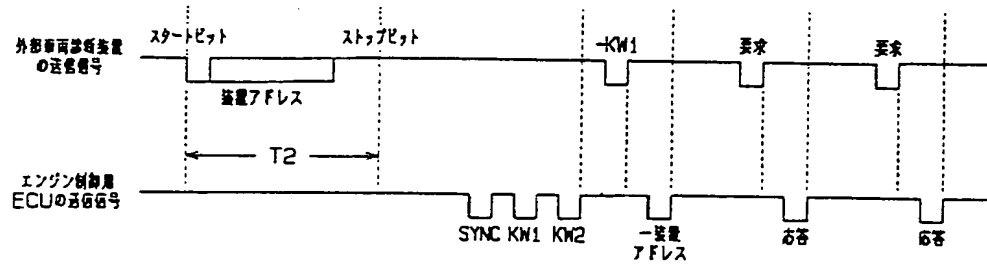
【図3】



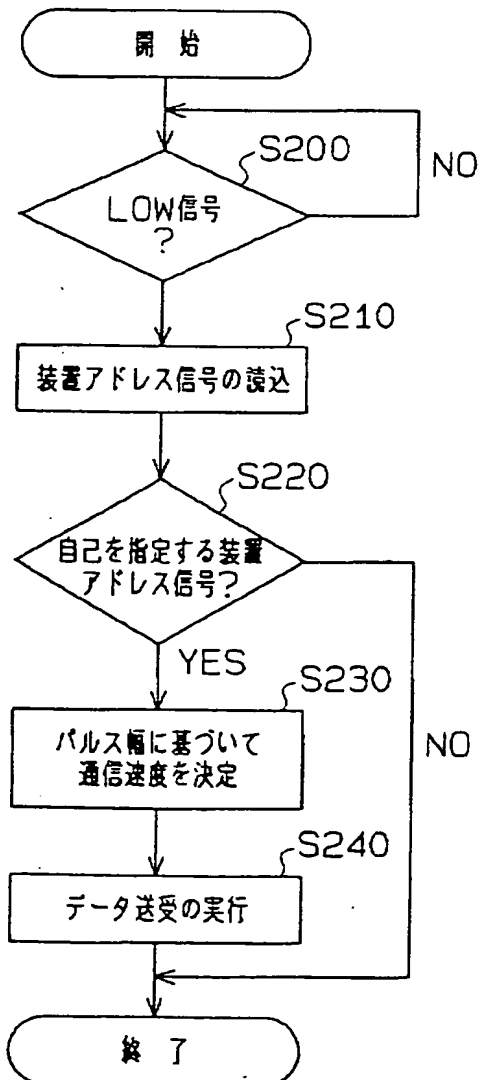
【図4】



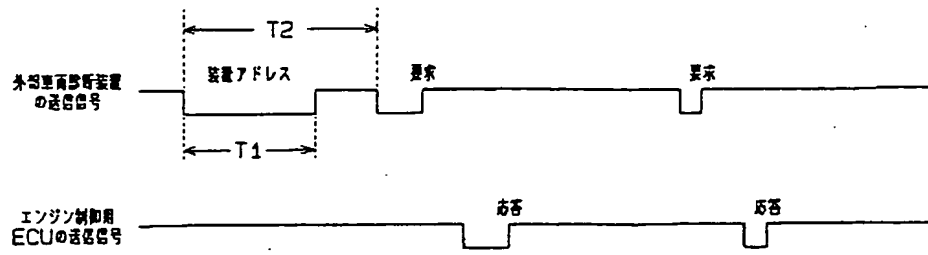
【図5】



【図6】



【図7】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.